

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3704580号
(P3704580)

(45) 発行日 平成17年10月12日(2005.10.12)

(24) 登録日 平成17年8月5日(2005.8.5)

(51) Int.CI.⁷

F 1

G02F 1/1339

G02F 1/1339 500

G02F 1/1335

G02F 1/1335 505

請求項の数 1 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2002-371050 (P2002-371050)
 (22) 出願日 平成14年12月20日 (2002.12.20)
 (65) 公開番号 特開2003-207788 (P2003-207788A)
 (43) 公開日 平成15年7月25日 (2003.7.25)
 審査請求日 平成14年12月24日 (2002.12.24)
 (31) 優先権主張番号 2001-089256
 (32) 優先日 平成13年12月31日 (2001.12.31)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(73) 特許権者 303016487
 ピオイ ハイディス テクノロジー カン
 パニー リミテッド
 大韓民国京畿道利川市夫鉢邑牙美里山13
 6-1
 (74) 代理人 110000051
 特許業務法人共生国際特許事務所
 (72) 発明者 金香律
 大韓民國 京畿道 利川市 大月面 巳東
 里 465 現代アパート 602-10
 06
 (72) 発明者 李昇熙
 大韓民國 京畿道 利川市 創前洞 49
 -1 現代アパート 102-1206

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置の柱状スペーサー形成方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板にアクティブ領域とダミー領域を定義した後、前記アクティブ領域の外側領域にブラックマトリックスを形成する段階と、

前記アクティブ領域にカラーピクセルを形成すると同時にダミー領域にダミーカラーピクセルを形成する段階と、

前記結果物の上部に保護膜を形成する段階と、

前記保護膜上にセルギャップを維持する柱状スペーサーとなる感光性樹脂層を塗布する段階と、

前記感光性樹脂層を選択的に蝕刻してカラーピクセル及びダミーカラーピクセル上に柱状スペーサーを形成する段階を含む柱状スペーサー形成方法であって、

前記柱状スペーサーを形成する段階は、前記感光性樹脂層上にハーフトーンレジストを積層し、前記ダミーカラーピクセル上には一部光を遮断するハーフトーンマスクパターンを形成し、次に、前記感光性樹脂層を選択的に蝕刻して、前記ダミーカラーピクセル上と前記アクティブ領域に形成されたものの高さの異なる柱状スペーサーを形成する段階であり、

前記ハーフトーンマスクは四角ドット型、円ドット型、横線型、縦線型のいずれか一つの光の遮断部を有し、

前記柱状スペーサーの寸法は $1.5 \times 2.0 \mu\text{m}$ で、 $1\text{PS}/3$ ピクセルの密度で形成されることを特徴とする液晶表示装置の柱状スペーサー形成方法。

10

20

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は液晶表示装置の柱状スペーサー形成方法に関するものであり、特にハーフトーンマスク (Half Tone Mask) を利用して、セルギャップを均一にできる液晶表示装置の柱状スペーサー形成方法に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

液晶表示装置は透明電極が形成された2枚の基板の間に多数の液晶分子で構成された液晶層を介在させ、透明電極間で生じる電界により液晶分子の配列を変化させて光の透過量を制御することにより所定の画像を表示する装置である。 10

【0003】

このような液晶表示装置において、応答速度、対照比（コントラスト）、視野角、輝度均一性などの特性は液晶層の厚さ、すなわちセルギャップ（cell gap）と密接に関連するために、液晶表示装置の画面品質を向上させるためには均一なセルギャップを維持することが非常に重要である。特に液晶表示装置の大面積化及び高品質化が強く求められる最近の情勢では、セルギャップを一定に維持することが更に重要視されてきている。

【0004】

従って、現在大部分の液晶表示装置は、その製造過程、例えば基板の合着工程で、いずれか一方の基板上にセルギャップ維持用のスペーサーを分散配置する。ここで、スペーサーを分散配置する方式は、スペーサーを帯電させ、同一極性同士のスペーサー間の反撥力をを利用して均一分散させるドライ（dry）方式と、IPA等の溶媒に均一に混ぜて分散する湿式（wet）方式がある。 20

【0005】

一般的に、TFT-LCD（Thin Film Transistor Liquid Crystal Display）では分布の均一度が優れているドライ方式が採用されている。

【0006】

しかし、現在のLCDの大型化、高画質化の観点からは、球形スペーサーを分散配置してセルギャップを維持する方式は多くの工程的な問題点を有している。 30

【0007】

即ち、現在のスペーサー分散配置方式においては、スペーサーの均一な分散配置が難しく、スペーサーのかたまり現象が発生して均一なセルギャップの維持ができず、このようなスペーサーの周辺では光漏れ現象が発生して、画質低下が起こる。

【0008】これらの問題点に対して、セルギャップを維持する他の方法として、カラーフィルター基板やTFT基板上に支柱型スペーサー（柱状スペーサー）を形成する方法が提案された。この方法は、例えば特開2001-92128号公報、特開2002-174817号公報に開示されている。

【0009】

図1は一般的なカラーフィルター基板を示した概略図であり、図2は図1のA領域の拡大図である。そして、図3は図2のB領域の拡大図である。 40

【0010】

図1、図2、及び、図3に示したようにカラーフィルター基板1にアクティブ領域10とダミー領域20を定義した後、アクティブ領域10の外側領域に光遮断の目的でブラックマトリックス11を形成し、アクティブ領域10に選択的にカラーピクセル（12a, 12b, 12c）を形成すると同時に、カラーピクセル12a, 12b, 12cの安定的なパターニングとセル工程でラビング等のプロセスマージン確保のために、ダミーカラーピクセル（12a', 12b', 12c'）を形成する。そして、カラーフィルター基板1内に一定の密度で均一に柱状スペーサー13aを形成する。この時、ブラックマトリックス11の幅は2～5mmであり、ダミーカラーピクセル12a', 12b', 12c' 50

は0.5~3ピクセルの間隔で形成される。

【0011】

一方、柱状スペーサー13aを適用したカラーフィルター基板1で支柱密度を一定に形成するためにアクティブ領域10だけでなくブラックマトリックス11上のカラーピクセル12a, 12b, 12c上にも柱状スペーサー13が配置される。その結果、図4に図示したようにアクティブ領域とブラックマトリックス領域で柱状スペーサー13aの高さに差が生ずる。

【0012】

ここで、h1はレッドピクセル12c上に保護膜14の形成する際に、ブラックマトリックス11の幅が異なることに起因して発生する段差で、樹脂ブラックマトリックス11を適用した場合は概略0.2~0.5μmであり、h2は異なる幅にパターニングされた下地に起因して、柱状スペーサー13aのパターニング時に発生する段差で、0.1~0.4μm程度である。h3は工程が完了した時の2つの領域間の全体段差で、最大1μmまでの段差が発生する可能性がある。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

即ち、上記のような従来の液晶表示装置の柱状スペーサー形成方法においては次のような課題がある。

【0014】

アクティブ領域とその外側のブラックマトリックス上に形成された柱状スペーサーの高さの差によって、カラーフィルター基板とアレイ基板を合着した時に、図5のようにアクティブ領域とブラックマトリックスとの間にセルギャップの差が生ずる。この時、d1はアクティブ領域内のセルギャップであり、d2はブラックマトリックス上のRGBダミーパターン部のセルギャップである。このセルギャップの差により、液晶表示装置の輝度が不均一となる。

【0015】

本発明は前記のような課題を解決するためになしたものであり、カラーフィルター基板全体に均一なセルギャップが形成され、均一な輝度特性を有する液晶表示装置を製造できる、ハーフトーンマスクを使用した柱状スペーサー形成方法を提供することにその目的がある。

【0016】

【課題を解決するための手段】

前記の課題を解決するための本発明の液晶表示装置の柱状スペーサー形成方法は、基板にアクティブ領域とダミー領域を定義した後、前記アクティブ領域の外側領域にブラックマトリックスを形成する段階と、前記アクティブ領域にカラーピクセルを形成すると同時にダミー領域にダミーカラーピクセルを形成する段階と、前記結果物の上部に保護膜を形成する段階と、前記保護膜上にセルギャップを維持する柱状スペーサーとなる感光性樹脂層を塗布する段階と、前記感光性樹脂層を選択的に蝕刻してカラーピクセル及びダミーカラーピクセル上に柱状スペーサーを形成する段階を含む柱状スペーサー形成方法であって

前記柱状スペーサーを形成する段階は、前記感光性樹脂層上にハーフトーンレジストを積層し、前記ダミーカラーピクセル上には一部光を遮断するハーフトーンマスクパターンを形成し、次に、前記感光性樹脂層を選択的に蝕刻して、前記ダミーカラーピクセル上と前記アクティブ領域に形成されたものの高さの異なる柱状スペーサーを形成する段階であり、

前記ハーフトーンマスクは四角ドット型、円ドット型、横線型、縦線型のいずれか一つの光の遮断部を有し、前記柱状スペーサーの寸法は15×20μmで、1PS/3ピクセルの密度で形成されることを特徴とする。

【0017】以上のような本発明の特徴及び長所は、次に説明する本発明の好適な実施例から明確になるであろう。

10

20

30

40

50

【0018】**【発明の実施の形態】**

以下、添付した図面を参照して本発明の液晶表示装置の柱状スペーサー形成方法を、より詳細に説明する。図6は本発明のカラーフィルターを示した概略図であり、図7は図6のA領域の拡大図である。そして、図8は図7のB領域の拡大図である。

【0019】

図6に図示したようにカラーフィルター基板(図示せず)にアクティブ領域101とダミー領域200とを定義した後、全面に金属層を蒸着し、フォトリソグラフィ工程を利用して前記金属層を選択的に蝕刻除去して一定間隔に並んだ複数個のブラックマトリックス111を形成する。図6で110はカラーフィルターの端である。

10

【0020】

次に、前記結果物の上部にカラーレジンを全面塗布した後、選択的に蝕刻除去して、ブラックマトリックス111の領域にも広がる所定の位置にカラーピクセル112a, 112b, 112cを形成する。この時、カラーピクセル112a, 112b, 112cはレッド、グリーン、ブルーピクセルであり、一つのカラーピクセル112a, 112b, 112cを形成した後、別のカラーピクセルを形成するというように、順次形成する。この時、カラーピクセル112a, 112b, 112cの安定的なパターニングとセル工程でラビング等のプロセスマージン確保のためにダミーカラーピクセル112a', 112b', 112c'を形成する。

【0021】

20

次に、前記結果物の上部に保護層114を塗布して平坦化した後、保護層114上にセルギャップ維持のための感光性樹脂層113(図示せず)を塗布する。この時、感光性樹脂層113はアクリル系、エポキシ系、配向剤、フォトレジストなどの高分子物質の中のいずれか1つを使用する。

【0022】

次に、感光性樹脂層113上にハーフトーンレジストを積層した後、選択的にパターニングしてダミーカラーピクセル112a', 112b', 112c'上にハーフトーンマスクパターン115を形成し、前記アクティブ領域にマスクパターン116を形成する。この時、ハーフトーンマスクパターン115の形状は図9のように四角ドット型、円ドット型、横線型、縦線型である。

30

【0023】

ここで、ハーフトーンマスクパターン115はパターンの大きさが一定に維持されている場合には、高さが異なるようにするために、一部光を遮断する。即ち、このハーフトーンマスクパターン115の領域では、光干渉と回折が起こり、強度が低い光が照射される結果となる。また、目標とする高さを考慮してパターンの大きさ、形状などが決定されなければならない。

【0024】

次に、ハーフトーンマスクパターン115とマスクパターン116を利用して感光性樹脂層113を選択的に蝕刻して柱状スペーサー113aを形成した後、ハーフトーンマスクパターン115及びマスクパターン116を除去し、洗浄工程を実施する。

40

【0025】

この時、柱状スペーサー113aが配置される領域に於ける配置密度(支柱密度)は1PS/3ピクセルであり、形状は $15 \times 20 \mu\text{m}$ 程度の長方形である。

【0026】

また、図10に示すように、幅が広いブラックマトリックス111上のダミーカラーピクセル112a', 112b', 112c'上にはハーフトーンマスクパターン115を用い、それに対して幅が狭いアクティブ領域内のブラックマトリックス111上にはマスクパターン116を利用する。

【0027】

次いで、図面には示していないが、前記結果物の上部にフォトリソグラフィ工程を利用

50

して共通電極を形成する。この時、共通電極はITOである。

【0028】

ここで、図11はアレイ基板400とカラーフィルター基板300を合着したものであり、d1はアクティブ内のセルギャップであり、d2はブラックマトリックス上のカラーピクセルレジンダミーパターン部のセルギャップである。

【0029】

【発明の効果】

以上で説明したように本発明の液晶表示装置の柱状スペーサー形成方法によると、パネル全体に均一なセルギャップが形成され、これによって高品位で、均一な輝度特性を有する液晶表示装置を製作することができる。

10

【0030】

以上、本発明を実施例によって詳細に説明したが、本発明はこの実施例によって限定されず、本発明が属する技術分野において通常の知識を有するものであれば本発明の思想の範囲内で、本発明を修正または変更も可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 一般的なカラーフィルターを示した概略図である。

【図2】 図1のA領域の拡大図である。

【図3】 図2のB領域の拡大図である。

【図4】 図3のa-a及びb-bによる断面図である。

【図5】 従来のセルギャップ不均一を示した図面である。

20

【図6】 本発明の一実施例によるカラーフィルター基板を示した平面図である。

【図7】 図6のA領域の拡大図である。

【図8】 図7のB領域の拡大図である。

【図9】 本発明のハーフトーンマスクパターンの形状を示した図面である。

【図10】 本発明のハーフトーンマスクパターンを通した柱状スペーサーを示した図面である。

【図11】 本発明のアレイ基板とカラーフィルター基板の合着を示した図面である。

【符号の説明】

101 アクティブ領域

110 カラーフィルターエッジ

30

111 ブラックマトリックス

112 カラーピクセル

112' ダミーカラーピクセル

113 感光性樹脂層

113a 柱状スペーサー

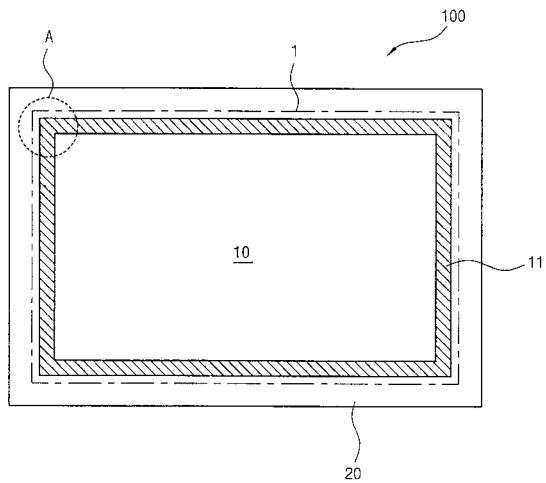
114 保護膜

115 ハーフトーンマスクパターン

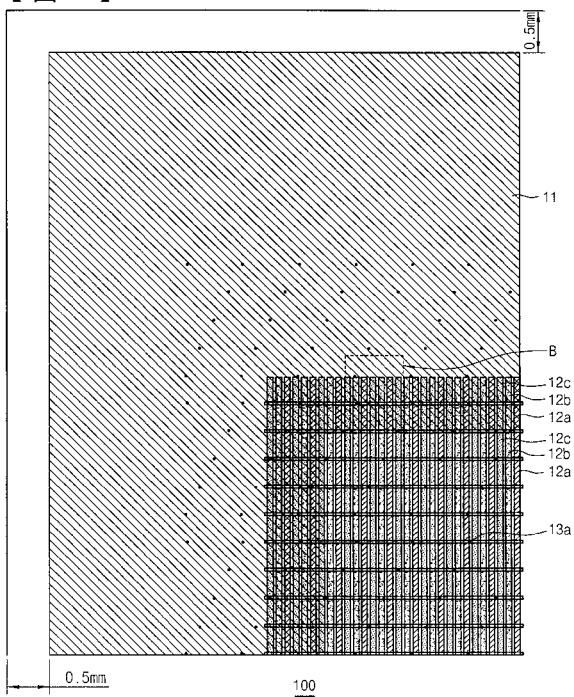
116 マスクパターン

300 カラーフィルター基板

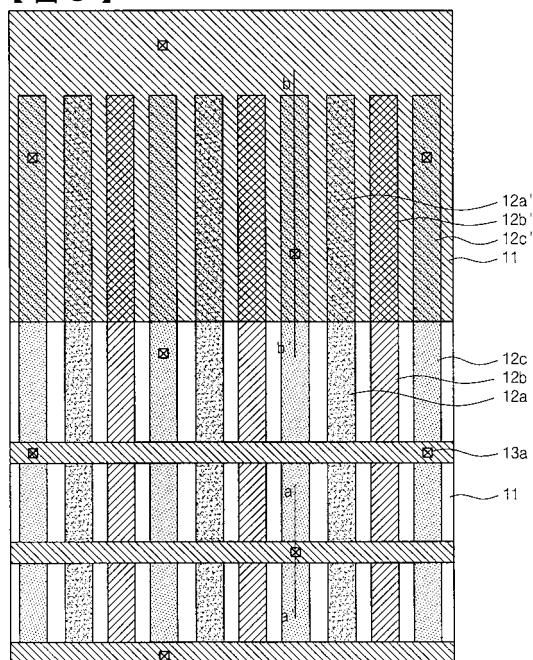
【図1】



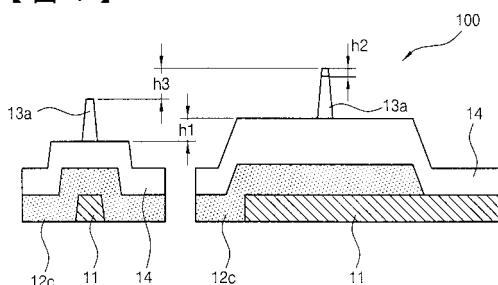
【図2】



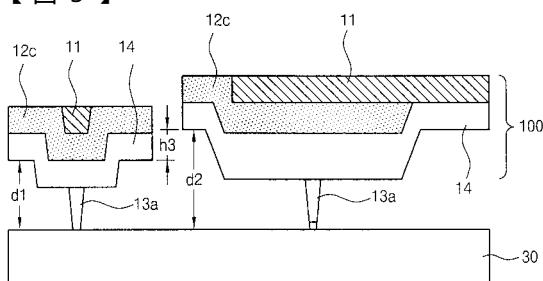
【図3】



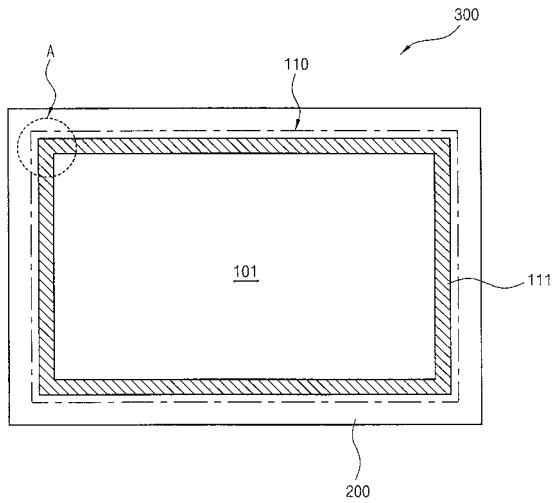
【図4】



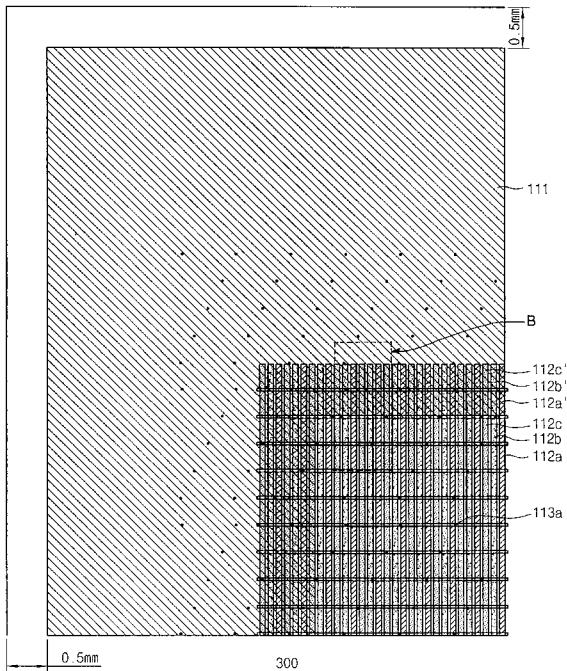
【図5】



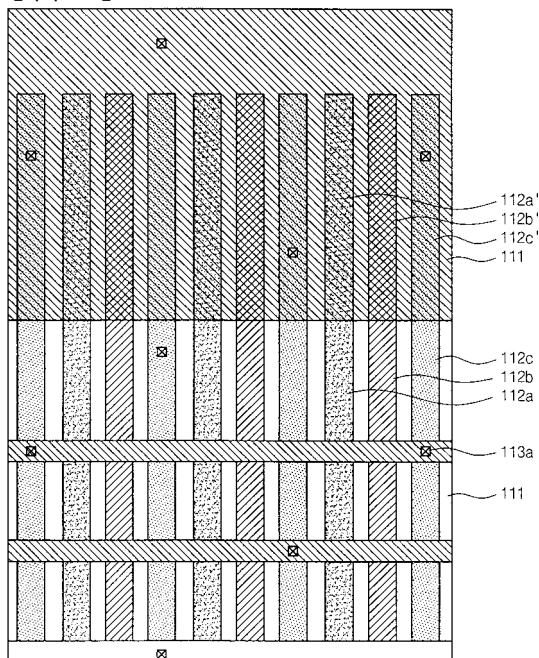
【図6】



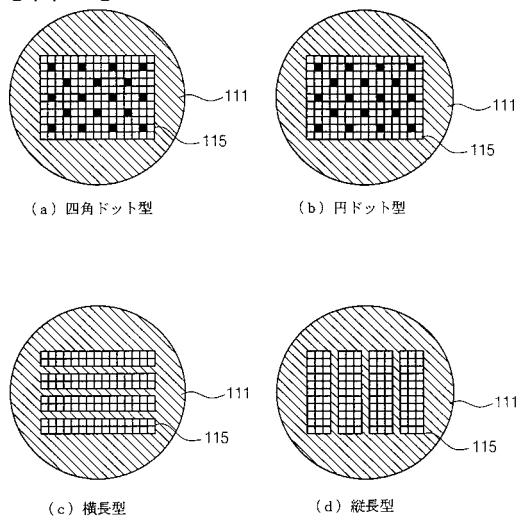
【図7】



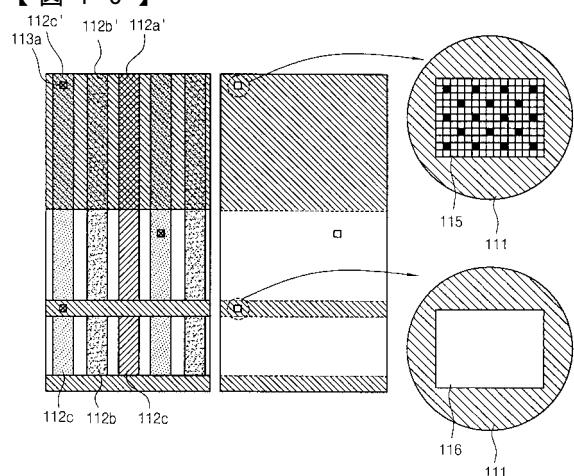
【図8】



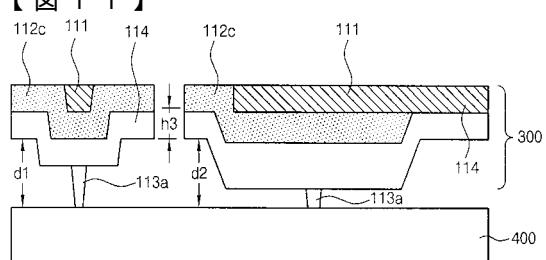
【図9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

審査官 小牧 修

(56)参考文献 特開平10-153797(JP,A)
特開平11-264968(JP,A)
特開平10-232310(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

G02F 1/13 - 1/141

专利名称(译)	形成液晶显示装置的柱状衬垫的方法		
公开(公告)号	JP3704580B2	公开(公告)日	2005-10-12
申请号	JP2002371050	申请日	2002-12-20
[标]申请(专利权)人(译)	韩国现代显示技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	韩国现代显示技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	Bioi Heidis科技有限公司		
[标]发明人	金香律 李昇熙		
发明人	金 香 律 李 昇 熙		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1339		
CPC分类号	G02F1/13394 G02F2001/136236		
FI分类号	G02F1/1339.500 G02F1/1335.505		
F-TERM分类号	2H089/LA09 2H089/LA11 2H089/LA12 2H089/LA16 2H089/MA07X 2H089/NA14 2H089/QA14 2H089/TA07 2H089/TA12 2H091/FA02Y 2H091/GA08 2H091/GA11 2H091/GA16 2H091/LA13 2H189/DA07 2H189/DA08 2H189/DA09 2H189/DA18 2H189/DA38 2H189/DA43 2H189/DA49 2H189/EA04X 2H189/FA16 2H189/HA14 2H189/LA14 2H189/LA15 2H191/FA02Y 2H191/GA11 2H191/GA17 2H191/GA22 2H191/LA15 2H291/FA02Y 2H291/GA11 2H291/GA17 2H291/GA22 2H291/LA15		
审查员(译)	小牧修		
优先权	1020010089256 2001-12-31 KR		
其他公开文献	JP2003207788A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种形成液晶显示装置的柱状衬垫的方法，该方法能够利用半色调掩模使单元间隙均匀。该方法包括以下步骤：在衬底中限定有源区和虚设区，在有源区外部的区域中形成黑矩阵，在有源区中选择性地形成黑矩阵，以及在虚设区中形成黑矩阵选择性地形成RGB树脂，在所得物上形成保护膜，在保护膜上形成光敏树脂，并在光敏树脂上形成半色调掩模图案并且使用半色调掩模图案选择性地蚀刻光敏树脂以形成具有不同高度的柱状间隔物。

【图 2】

